

# СИЛИКАТЫ

( ВООБЩЕ, ПО НИМ МОЖНО ВОДИТЬ ЦЕЛЫЙ КУРС, НО Я НЕ НАСТОЛЬКО МАНЬЯК...)



ТОТ, КТО ВНИМАТЕЛЬНО СЛУШАЛ ПРЕДЫДУЩИЕ ЛЕКЦИИ, С ЛЕГКОСТЬЮ ОБНАРУЖИТ НА ЭТОМ СЛАЙДЕ ОШИБКУ.

**А ВОТ ЭТО УЖЕ, РЕАЛЬНО, СИЛИКАТЫ. КТО СМОЖЕТ СКАЗАТЬ, ЧТО ЭТО ЗА МИНЕРАЛЫ?**



Минералы этого класса наиболее распространены в земной коре. Они являются породообразующими многих магматических, метаморфических и некоторых осадочных пород. Силикаты (от лат. *silex* — камень) — соли кремниевых кислот: метакремниевой кислоты  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ , например,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ , ортокремниевой кислоты  $\text{H}_4\text{SiO}_4$



Это кианит

Во многих горных породах силикаты будут выступать в качестве породообразующих минералов.

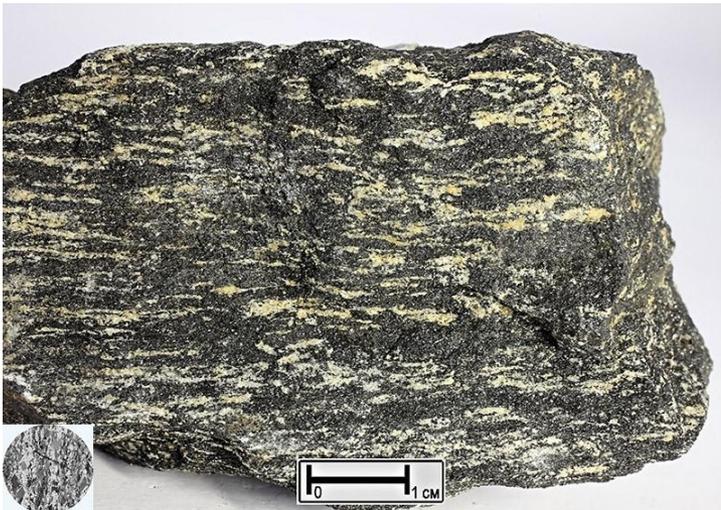
Эээээээ..... Ну.....



Гранит



Долерит, более известный вам как габбро – диабаз (забудьте это название. Долерит, напротив, запомните)



А эта « жуть » называется амфиболит

И многие, многие, многие, мноооогие другие...

Силикаты – минералы очень сложного химического состава. Один раз взглянув на их формулы, вам тут же захочется это «развидеть».

Взять хотя бы гранат - альмандин:  $\text{Fe}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$

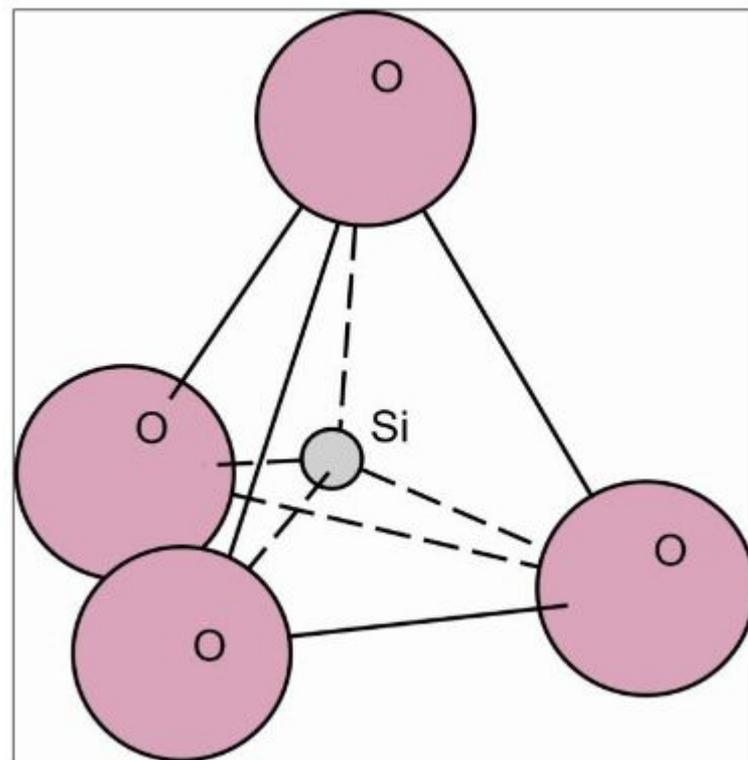


Нет, формула альмандина мне не нравится, она слишком легкая, возьмем лучше роговую обманку:

$\text{Ca}_2\text{Na}(\text{Mg}, \text{Fe})_4(\text{Al}, \text{Fe})[\text{AlSi}_3\text{O}_{11}]_2(\text{F}, \text{OH})_2(\text{Ti}, \text{Mn}, \text{Ni и др.})$



Основой кристаллической структуры силикатов является кремнекислородный тетраэдр, в центре которого располагается ион кремния  $\text{Si}^{4+}$  а в четырех окружающих его вершинах тетраэдра – ионы кислорода -  $\text{O}^{2-}$ . В результате получается четырехвалентный радикал  $[\text{SiO}_4]^{4-}$ . Минералы, в которых часть кремния изоморфно замещается алюминием, называют алюмосиликатами.

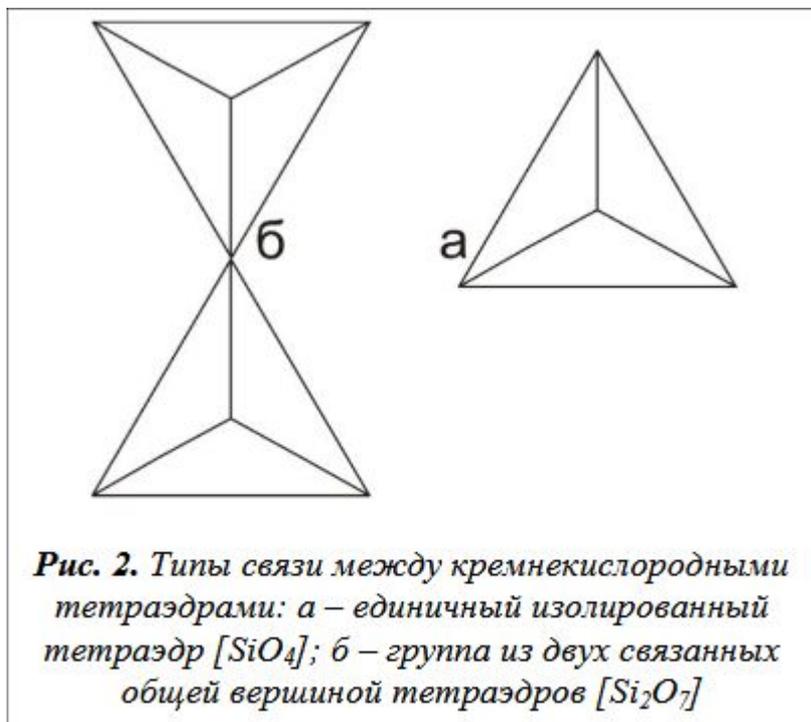


Я понял, что ничего не понял, но это еще не «жесть». Вся жесть впереди.

В зависимости от способа соединения тетраэдров в решетках класс силикатов делится на несколько подклассов (и тут началась «жесть»!)

**Островные силикаты:** в них кремнекислородные тетраэдры изолированы друг от друга (общих ионов кислорода у них НЕТЬ) и соединяются в решетках с помощью ионов других элементов. Кремнекислородный тетраэдр существует как отдельная структурная единица  $[\text{SiO}_4]$

Примеры: оливин, гранаты, циркон, эпидот и др.



## **Альмандин $\text{Fe}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$ .**

Кристаллы ромбододекаэдрической, округлой формы. Зернистые массы

Цвет: коричневато-красный, красный, розово-красный, розово-фиолетовый

Черта: нет

Прозрачность: прозрачный, полупрозрачный

Блеск: стеклянный, Твердость 7 - 7.5

Спайность: несовершенная

Излом: близкий к раковистому

Плотность: 4.318 g/cm<sup>3</sup>

Генезис: метаморфический

Применение: ювелирное дело, абразивы



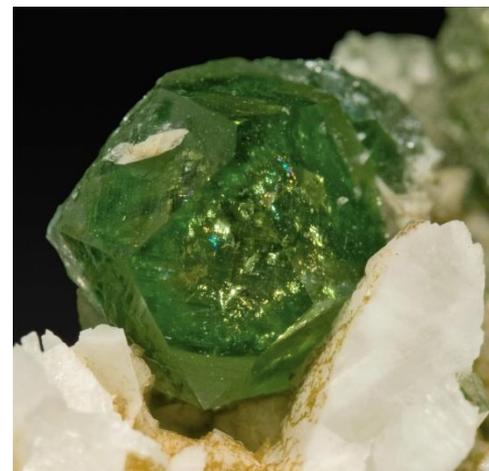
По химическому составу, основные разновидности **гранатов** разделяют на две **группы**: «Аллюминиевые **гранаты**» - Пиральспиты (Пироп, Альмандин, Спессартин) и «Кальциевые **гранаты**» - Уграндиты (Уваровит, Гроссуляр, Андрадит). На самом деле этих гранатов до дури всяких разных... Пироп



Уваровит



Спессарти



Гроссуляр



Андрадит



**Кианит** -  $\text{Al}_2[\text{SiO}_4]\text{O}$ .

Название происходит от греческого корня *кианос*, означающего синий.

Альтернативное название - дистен ("ди" - два, "стенос" - твердость, греч)

Кристаллы удлиненно-уплощенные

Цвет: голубой, синий, белый, реже - зелёный, жёлтый или розовый

Черта: а какой «стороной» вы будете царапать кианитом по бисквиту? В любом случае бесцветная

Прозрачность: полупрозрачный, до прозрачного в тонких кристаллах

Блеск: стеклянный

Спайность: совершенная

Излом: неровный, занозистый

Твердость: а смотря как царапать. Если вдоль: 4,5, если поперек: 6, 5-7

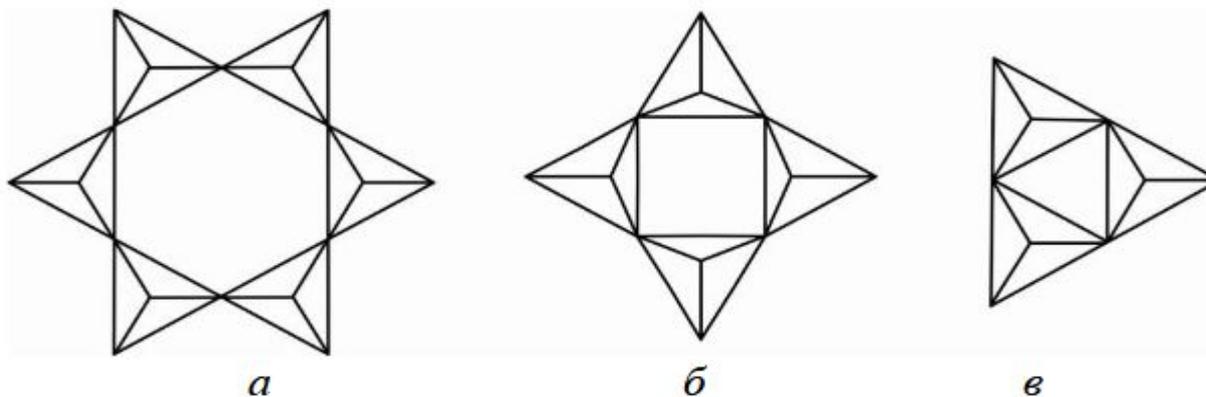
Плотность (не люблю ее): 3.53 - 3.65 гр/см.

Происхождение: метаморфическое

Применение: иногда в ювелирном деле производстве высокоглиноземистых огнеупоров, фарфора и керамики, производства химических сосудов



**Кольцевые** – тетраэдры образуют замкнутые кольца – трех-, -четрех и шестиугольной конфигурации. Все это выглядит примерно так:



Примеры кольцевых силикатов: берилл, турмалин



Турмалинов всяких тоже до дури

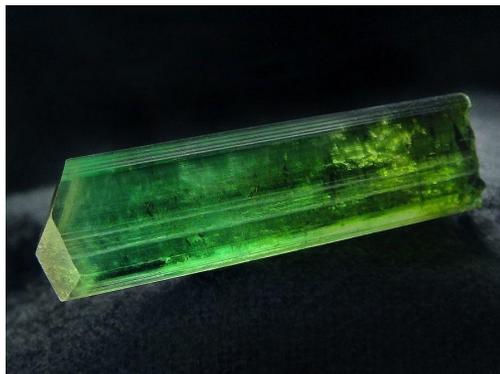
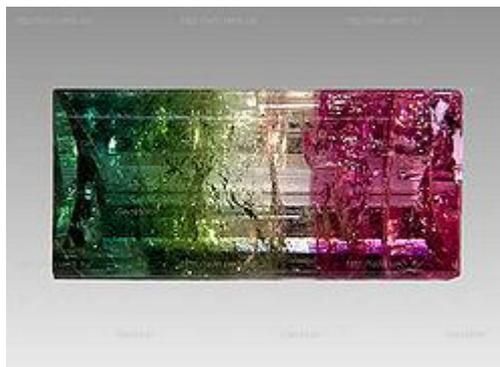
**Рубеллит** - розовый

**Индиголит** - сапфирово-синий

**Верделит** - зелёный

**Ахроит** - бесцветный

Есть еще полихромные, где один цвет переходит в другой



## Шерл- черный турмалин $(\text{NaCa})\text{Fe}_3 (\text{AlFe}^{+3}_3) [\text{Si}_6\text{O}_{18}] [\text{BO}_3] (\text{OH},\text{F})_4$

Для турмалина характерны длиннопризматические столбчатые кристаллы с чёткой продольной штриховкой на гранях призмы и поперечным сечением в виде округлого треугольника. Радиально-лучистые и звёздчатые агрегаты.

Цвет: черный

Черта: нет

Прозрачность: непрозрачный

Блеск: стеклянный

Спайность: несовершенная

Излом: неровный

Твердость: 7,5-8

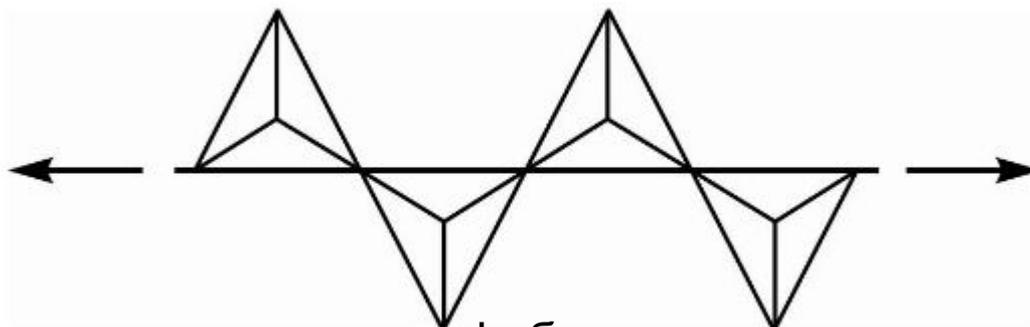
Плотность: 3.18 - 3.22 гр/см<sup>3</sup>

Генезис: гидротермальный

Применение: электроприборы, декоративно-коллекционные цели



Цепочечные – тетраэдры объединяются в непрерывные бесконечные цепочки. Отличаются ярко выраженной линейной направленностью.



Примеры: минералы из группы амфиболов, та же роговая обманка или тремолит



роговая обманка

Примеры: группа пироксенов (авгит, эгирин)

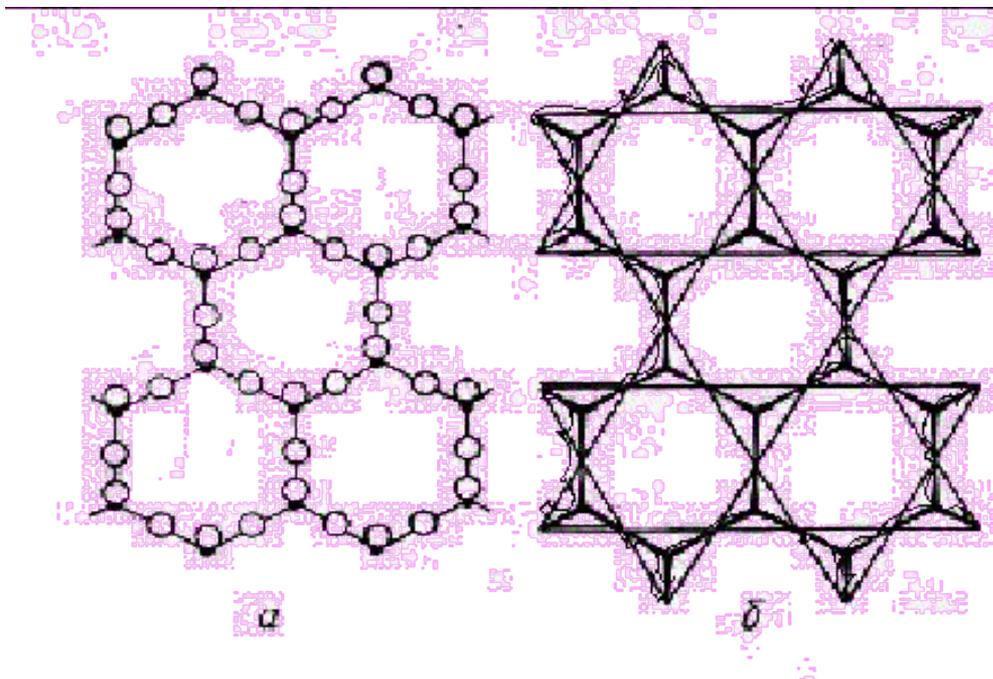
авгит



эгирин



В слоистых (листовых) силикатах сочлененные тетраэдры образуют плоские листы (слои) неопределенной протяженности (бесконечные). Связи между листами менее прочные, чем внутри их.



Это минералы с весьма совершенной спайностью: слюды всякие, тальк, хлориты

Мусковит



Тальк



Клинохлор



**Тальк** -  $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$

Таблитчатые кристаллы. Характерны листоватые и чешуйчатые агрегаты, сплошные плотные массы.

Цвет: светло-зеленый, белый

Цвет черты: белый

Прозрачность: полупрозрачный, непрозрачный

Блеск: жирный, тусклый

Излом: ДА КОМУ ОН НУЖЕН??? неровный

Твердость: 1

Плотность: 2.58 - 2.83 гр/см<sup>3</sup>

Прочие свойства: мыльный на ощупь

Генезис: гидротермальный, метаморфический

Применение: Порошок, приготовленный из талька или на его основе, издревле и поныне широко используется в виде присыпки для кожи в медицине, а также в быту для предотвращения слипания и трения соприкасающихся поверхностей (в резиновых перчатках и прочих изделиях, в обуви и тд.). В пищевой промышленности зарегистрирован в качестве пищевой добавки E553b. В магической практике тальк использовали для приготовления снадобий, с помощью которых можно вернуть молодость и красоту; это были различные кремы и мази, действовавшие на кожу как косметические средства. Мне плохо...



**Мусковит**  $\text{KAl}_2([\text{AlSi}_3\text{O}_{10}](\text{OH},\text{F})_2$ .

Кристаллы таблитчатые, пластинчатые, листоватые чешуйчатые. Серицит-мелкочешуйчатый мусковит

Цвет: белый, серебристо-белый, коричневый

Черта: белая

Прозрачность: прозрачный, полупрозрачный, непрозрачный в толстых пластинах

Блеск: стеклянный,

Спайность: весьма совершенная

Излом: неровный

Твердость: 2,5

Эластичный, платины легко гнутся.

Плотность: 2.77 - 2.88 г/см<sup>3</sup>

Генезис: магматический, метаморфический, гидротермальный

Крупнокристаллический мусковит применяется в радио- и электротехнике, молотый мусковит - в промышленности стройматериалов и при производстве электроизоляционной бумаги.



Фуксит: хромовый мусковит

**Биотит**  $K(Mg, Fe^{2+}, Mn)_3[(OH, F_2)(Al, Fe^{3+}) \times Si_3O_{10}]$ .

Кристаллы таблитчатые, пластинчатые, листоватые чешуйчатые.

Цвет: черный, бурый, зеленовато-черный

Черта: белая

Прозрачность: полупрозрачный, непрозрачный

Блеск: стеклянный,

Спайность: весьма совершенная

Излом: неровный

Твердость: 2-3

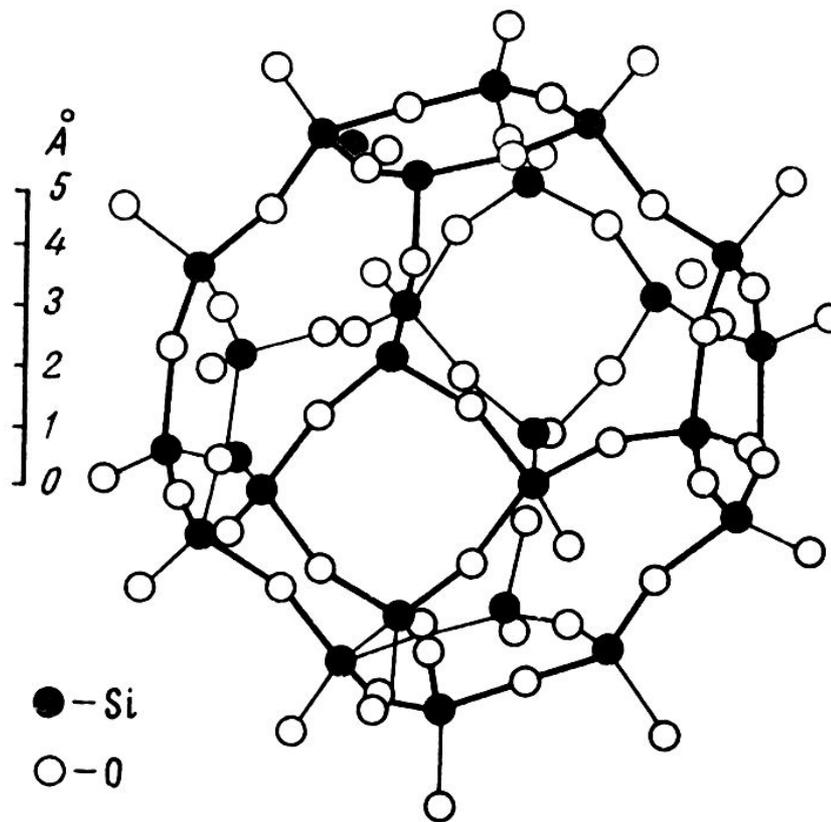
Эластичный, пластины легко гнутся.

Плотность: 2,76 - 3,0, г/см<sup>3</sup>

Генезис: магматический, метаморфический, гидротермальный.



**Каркасные** – кремнекислородные тетраэдры в кристаллических решетках соединяются через все свои вершины, образуя трехмерные каркасы.



Это полевые шпаты

## Полевые шпаты

**Плагиоклазы:** представляют собой изоморфные смеси натриевой составляющей – альбита  $\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}]$  и кальциевой – анортита  $\text{Ca} [\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$

	Содержание примеси анортита, %		Содержание примеси анортита, %
Альбит	0—10	Лабрадор	50—70
Олигоклаз	10—30	Битовнит	70—90
Андезин	30—50	Анортит	90—100

## Плагиоклазы

Форма выделения: бруски, пластинчатые срастания, зерна разных размеров .

Цвет: альбит – белый, олигоклаз – белый (с иризацией – беломорит), андезин – серый, лабрадор – серый до черного (тоже с иризацией), битовнит (белый, серый), анорит – белый, серый. НУ И КАК ИХ ОТЛИЧАТЬ, ЕСЛИ ОНИ ВСЕ БЕЛО-СЕРЫЕ?

Черта: нет

Прозрачность: непрозрачные

Блеск: стеклянный

Спайность: кто-то пишет совершенная, кто-то средняя, как хотите, так и пишете

Излом: ступенчатый

Твердость: 6

Плотность: 2.4-2,76

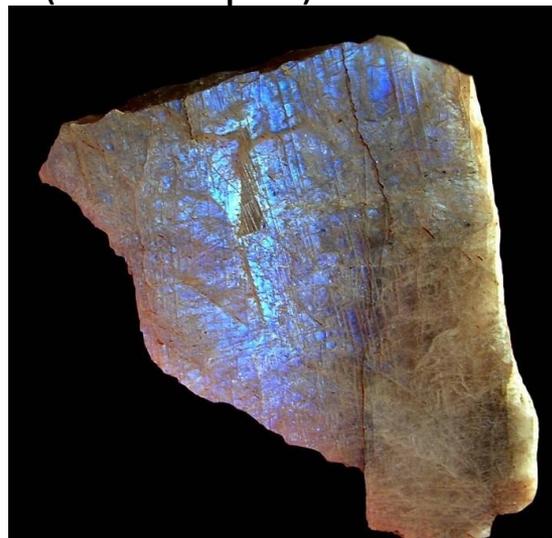
Происхождение: магматическое, метаморфическое, гидротермальное

Применение: керамическое сырье, ювелирная продукция

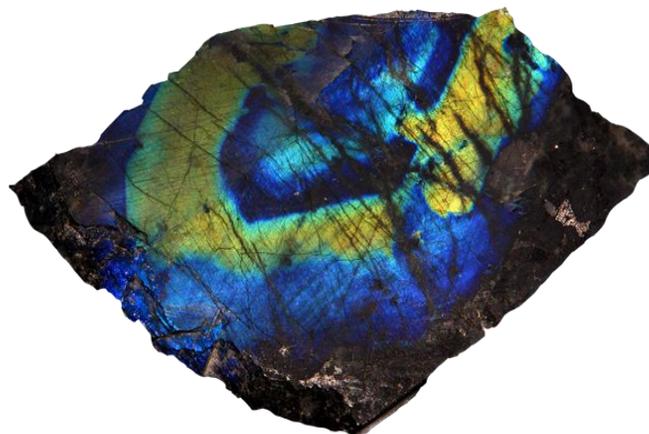
Альбит



Олигоклаз  
(беломорит)



Лабрадор



## **калиевые полевые шпаты :**

ортоклаз  $K[AlSi_3O_8]$ ;

микроклин  $K[AlSi_3O_8]$ ;

Форма выделения: бруски, пластинчатые срастания, зерна разных размеров . Столбчатые кристаллы

Калиевые полевые шпаты бежевые и красноватые (как правило), в них наблюдаются вроски других минералов

Черта: нет

Прозрачность: непрозрачные

Блеск: стеклянный

Спайность: кто-то пишет совершенная, кто-то средняя, как хотите, так и пишите

Излом: ступенчатый

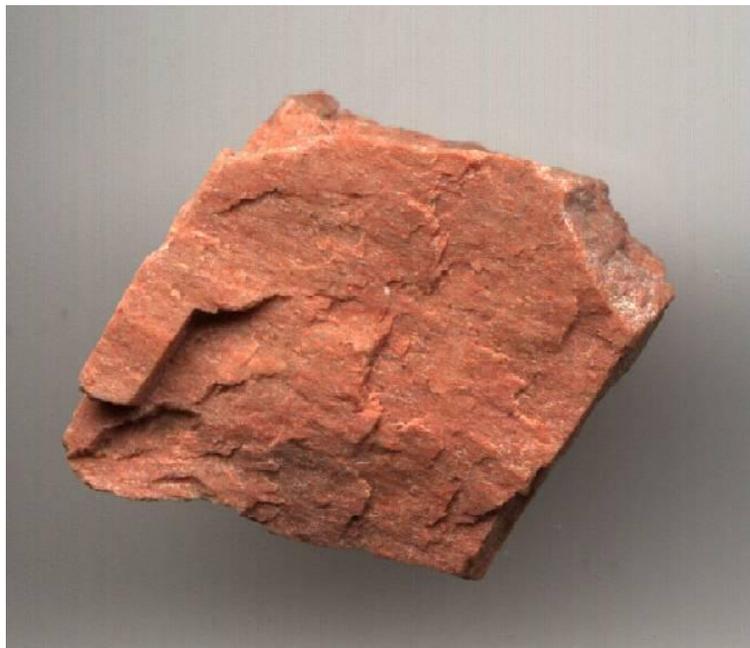
Твердость: 6

Плотность: 2.5-2,6

Происхождение: магматическое, метаморфическое

Применение: в перспективе получение алюминия, керамическая промышленность

микроклин



Амазонит – зеленый  
микроклин

